شرح مبسط : الطاقة البديلة



المؤلف :يوسف اياد سعيد الشيخ قاسم

في ظل المشاكل البيئية المختلفة مثل الاحتباس الحراري و ثقب الأوزون مع ذكر المشاكل المتمثلة بتناقص مصادر الطاقة و الاقتراب من نفاذها بالاضافة الى حاجة البشرية الماسة إلى الطاقة في حياتها اليومية فقد لجأ البشر إلى استحداث ما يحل جميع هذه المشكلات و هي الطاقة البديلة او الطاقة النظيفة و هي على اختلاف انواعها تأتي من مصادر متجددة و قابليتها للنفاذ صعبة و مستحيلة احياناً و أبرز انواعها الرئيسية:

١ طاقة الرياح

٢ الطاقة الكهرومائية

٣ الطاقة الشمسية

٤ الطاقة الباطنية او الجوفية(الجيوثيرمية)

٥ الطاقة الحيوية

قبل الخوض في كيفية إنتاج الطاقة البديلة يجب على الشخص إدراك ان الطاقة لا تفنى اي لا تختفي بشكل نهائي و لا تستحدث اي انها لا تنتج من العدم و هذا ما يسمى بقانون حفظ الطاقة و نصه :الطاقة لا تفنى ولا تستحدث و لكنها تنتقل من شكل إلى آخر، و إنتاج الطاقة بشكل عام يعتمد على نقل الطاقة من شكل إلى آخر او تحويل الطاقة من مختلف أشكال الطاقة إلى طاقة كهربائية فمثلا المولد يقوم بتحويل الطاقة من طاقة

حركية إلى طاقة كهربائية فمثلا الرياح و التيارات المائية تقوم بتدوير الشفرة و المولد يقوم بدوره بتحويل الطاقة إلى طاقة كهربائية إضافة إلى أنه يمكن أن يتم تحويل الطاقة عدد من المرات ففي الطاقة الجيوثرمية (الجوفية) نقوم بتحويل الطاقة بداية من طاقة حرارية إلى طاقة حركية عن طريق تكسير الروابط بين جزيئات المياه و تبخيرها و تصاعدها ثم من طاقة حركية إلى كهربائية عن طريق تدوير البخار للتوربين و هكذا.

فصل توربينات توليد الطاقة

هي من اكثر أنظمة الطاقة انتشار و هي تدخل في أكثر من نوع من انواع إنتاج الطاقة البديلة مثل الطاقة الكهرمائية و هي اساسا تنتج عن طريق وضع توربينات في مجاري المياه او في نقاط التيارات البحرية على أن تكون معزولة بشكل جيد و مقاومة للصدأ رغم هذا فهي تحتاج لصيانة دائمة، و تدخل أيضا في الطاقة الجوفية او الباطنية و يقوم مبدأ عملها باختصار على استغلال حرارة الأرض، فتقوم بوضع انبوبين أحدهما يقوم بتدفيق الماء البارد إلى باطن الأرض فتعمل الحرارة على تبخيره و يقوم الأنبوب الثاني و- الذي يكون موضوعاً على مستوى أعلى من الأنبوب البارد لكي لا تدخله المياه الباردة- بنقل البخار إلى محطة توليد الطاقة لتدوير توربينات موضوعة فيه و من ثم يعيد تكثيفه و نقله للانبوب الأول لاعادته كماء بارد إلى باطن الأرض و تستمر هذه العملية بالتكرار و الجدير بالذكر ان هذا النوع من محطات إنتاج الطاقة لا تحتاج إلى عناصر خارجية و معظم تكلفتها تكون في الانشاء اما ما بعد ذلك فالانفاق عليها قليل جدا على عكس الكثير من المحطات، و تقوم التوربينات أيضا بالدوران عن طريق طاقة الرياح و التي هي كما اظن

غنية عن التعريف و هنالك العديد من الطرق الأخرى مثل الطاقة الحيوية و التي هي متفرعة المجالات و التي قد تعتمد على الطاقة الكيميائية لبقايا النباتات او يمكن حرقها بالطرق التقليدية و اشهرها حرق الخث.

أجزاء التوربين: يتكون التوربين بشكل عام من ٣ أجزاء رئيسية :

١ البرج

٢ الشفرات و التي تدور بمرور الهواء من خلالها

٣ و المولد الذي يعمل على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي (سيتم شرحه لاحقا)

مبدأ عمل التوربين :

١ تقوم الرياح بتحريك شفرات التوربين و نقل الطاقة الحركية لها و من ثم تقوم الشفرات بنقلها إلى عدد من ناقلات الحركة.



٢ تقوم ناقلات الحركة بتحويل الدوران (الطاقة الحركية) من حركة بطيئة (سرعة الشفرات) إلى سرعة أعلى و ذلك للوصول إلى الكفائة في توليد الطاقة في المولد الكهربائي.

٣ يوضع خلف ناقلات الحركة مولد يقوم بتحويل الطاقة من حركية إلى كهربائية عن طريق الحث الكهرومغناطيسي و سيتم توضيح مبدأ الحث الكهرومغناطيسي.

٤ يقوم التوربين بقياس سرعة الرياح و اتجاهها و يقوم بتغيير اتجاه الجزء العلوي (الشفرات و الغطاء) بناءً على ذلك باستخدام محرك موجود بين برج ال توربين و الجزء العلوي له لتعزيز الاستفادة من الرياح.

٥ ينتقل التيار الموَلد في المولِد في اسلاك مثبتة في البرج إلى اسفله حيث يوجد محول كهربائي يقوم

بتحويل الطاقة الكهربائية إلى فولتية أعلى بشكل كبير و من ثم يتم نقلها إلى شبكة الكهرباء.

الحث الكهرومغناطيسي : هو تفاعل الحقل المغناطيسي مع التيار الكهربائي لينتج قوة محركة كهربية و يمكن إنتاج الكهرباء عن طريق عكس العملية

توضيح أجزاء المولد :

١ rotor العضو الدوار



٢ عمود الدوران



٣ stator الجزء الثابت



ملاحظة : يوجد جزئان أساسيان يختلف موقع تركيبهم من مولد إلى آخر مثل الإطار الحامل و ملفات المجال فيمكن تركيب أحدهم على الجزء الدوار او الجزء الثابت و الاخر يركب على الجزء المقابل فمثلا اذا ركب الإطار الحامل على الجزء الدوار تركب ملفات المجال على الجزء الجزء الثابت و غالبا يتم اعتماد هذا الترتيب لكفائته و في ما يلي توضيح لوظائفهم:

ملفات المجال : هو الجزء الذي يولد المجال المغناطيسي في المولد.

الإطار الحامل: هو المسؤول عن إنتاج الطاقة الكهربائية في المولد.

شرح مبسط و عام لمبدأ الحث الكهربائي :

بشكل عام عندما تقوم بتدوير قطعة فلز ملفوفة (و يستحسن ان تكون نحاسية) حول مجال مغناطيسي او تقوم بتدوير مغناطيس حول قطعة فلز ملفوفة فإن هذا يؤدي إلى إنتاج طاقة كهربائية.

مبدأ عمل المولد :

يقوم مبدأ عمل المولد على نفس مبدأ الحث الكهربائي حيث اننا نقوم بتحريك الجزء الدوار rotor عن طريق عمود الدوران الموصول بشفرات التوربين الهوائي او غيره يتولد من ملفات الجزء الدوار مجال كهرومغناطيسي ينتقل إلى ملفات الجزء الثابت stator الذي بدوره يقوم باستقبال المجال الكهرومغناطيسي لتحويله إلى تيار كهربائي داخل الملفات الموزعة على عدة أوجه و بعد ذلك يتم إنتاج تيار كهربائي منتظم على شكل موجات جيبية.

فصل الطاقة الكهرمائية

الطاقة الكهرمائية هي احد مصادر الطاقة المتجددة التي تعتمد على التوربينات و التي تم الشرح عنها سابقا و لكن على خلاف طاقة الرياح فإن الطاقة الكهرمائية تعتمد بشكل رئيسي على الطاقة الكامنة في المياه الجارية.

الطاقة الكامنة:الطاقة الكامنة باختصار هي الطاقة المخزنة في اي جسم عند تواجده على ارتفاع معين و يبين ذلك في المعدلة الاتية:

الطاقة الكامنة =الكتلةxتسارع الجاذبيةxالارتفاع عن سطح الارض

حيث :

وحدة الكتلة= كغ

تسارع الجاذبية الارضية=٩.٨و وحدته =متر/ثانية^2

وحدة الارتفاع =م

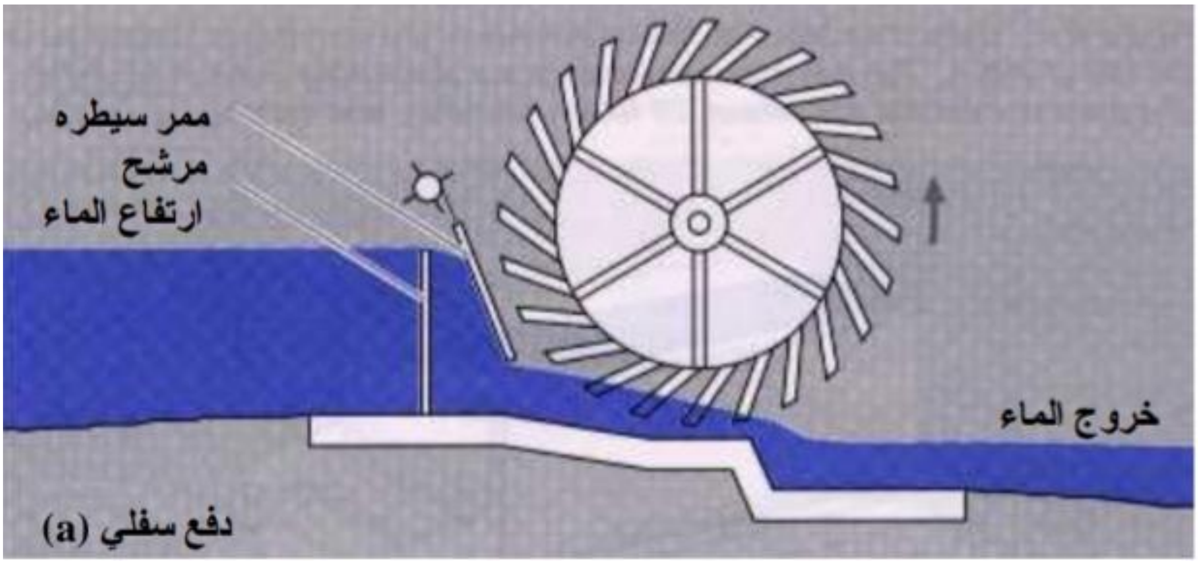
و من العوامل التي تعزز مقدار الطاقة الكامنة في المياه الجارية بصورة كبيرة الهطل المطري.

و يتم استخدام القدرة (جول/ث) أيضا في حساب مقدار الطاقة التي ستنتجها المياه و قانون القدرة:
القدرة=الشغل/الزمن

الدواليب المائية القديمة:

١الدولاب ذو الدفع السفلي:

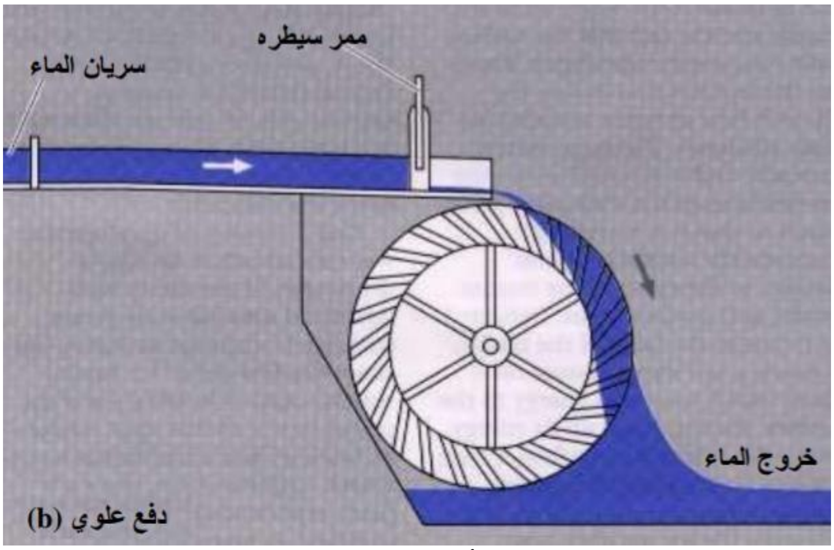
يتحرك الدولاب بواسطة ضغط الماء على الجزء السفلي من مجاديفها المغمورة في المياه و لكن تكمن أبرز سلبياته في انه ينغمر أثناء الفيضانات و تتوقف حركته.



٢١٢الدولاب ذو الدفع العلوي :

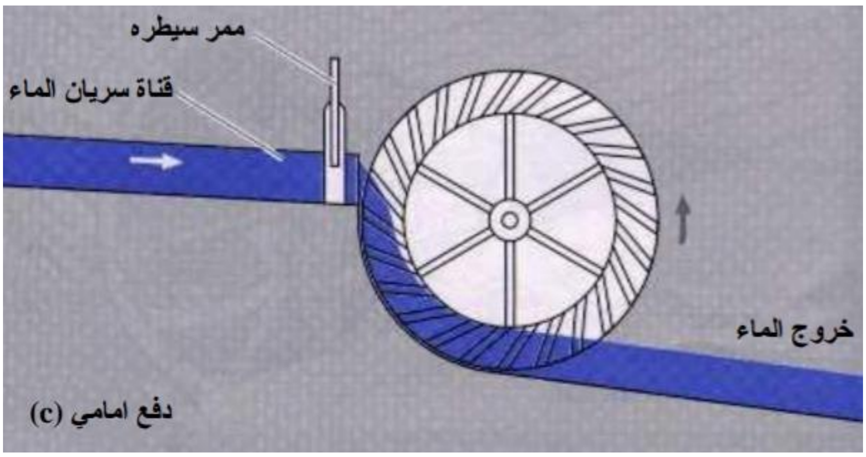
تتحرك العنفة بواسطة المياه الساقطة على مجاديفها من الأعلى و المجاديف تحتوي بجانب شفراتها على طبقة يمكن تسميتها بالجدار تقوم بمنع الماء من النزول من الجوانب لتعظيم الفائدة من العجلة عن طريق احتواء الماء و بالتالي الاستفادة من وزنه و يجب أن تتم صناعته بمتانة لتحمل الماء الساقط من الأعلى و هذا النوع من الدواليب لا يعاني من المشاكل بسبب

الفيضانات و لكن له سلبية أخرى تتمثل في انه يجب أن يكون فرق الارتفاع في دخول الماء و خروجه مساويا لقطر الدولاب على الاقل لذا يمكن اعتباره غير عملي في الجداول و الأنهار ذات التدرج الطبيعي.



٣ الدولاب ذو الدفع الأمامي :

هذا النوع من الدواليب يعتبر نسخة محسنة من النوعين السابقين لكونه يتمتع بمتانة الدواليب ذات الدفع العلوي و امتلاكه لجدار جانبي بالإضافة إلى عدم الحاجة إلى وجود فرق كبير في ارتفاع الماء الداخل و الخارج من

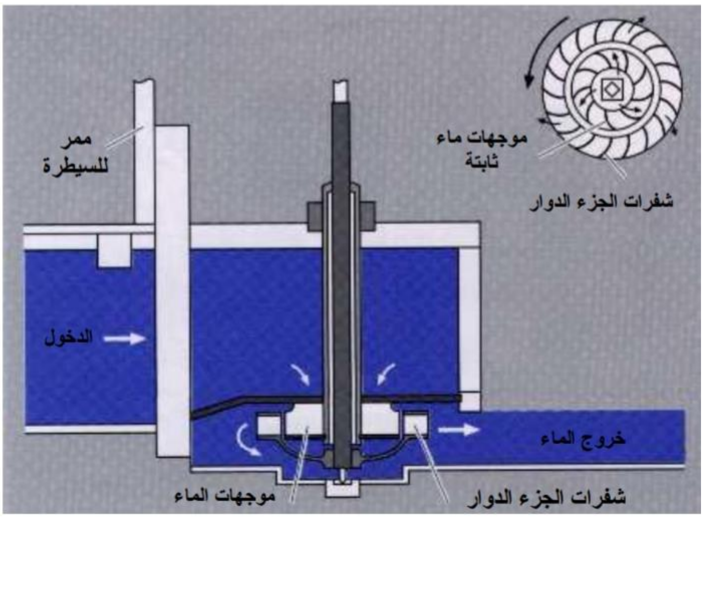


الدولاب بالإضافة إلى تفاديه لمشكلة الفيضان لهذا يعتبر الحل الامثل.

ملاحظة:قمت باقتباس الصور ال توضيحية من احد الكتب ولكن للأسف اسم الكاتب لم يكن مرفقا بالكتاب.

*عنفة فورني رون

ينسب اسم العنفة إلى مبتكرها الفرنسي بونواه فورني رون و هي العنفة (توربين) الأولى من نوعها و هي ذات كفائة عالية جدا تصل إلى ٨٠٪ و من خصائصها انها ماكينة ذات محور عمودي و كان المميز بها انها استخدمت الريش الثابتة لتوجيه الماء و دفعه إلى شفرات التوربين و العنفة كاملة تكون تحت الماء اما كفائتها العالية فتعود إلى آليته المتمثلة بدخول الماء من الوسط ثم انحرافه عبر الوجه المنحني من الريش الثابتة التي تقوم بتوجيه المياه نحو الشفرات بصورة شبه موازية للشفرات ثم يخرج منها بكل سلاسة و نعومة و تحرك المياه الشفرات بفائدة مقدارها ٨٠٪ و يمكن



السيطرة عليه عبر تعديل المسافة بين الريش الثابتة و شفرات التوربين المتحركة للسيطرة على قدرته و تم إنشاء هذه العنفة عام ١٨٣٧.

أسس تصنيف محطات الطاقة الكهرومائية:

١ ارتفاع الماء المؤثر

٢ سعته او الطاقة التي ينتجها

٣ انواع التوربين المستخدمة

٤موقع السد و الخزان و نوعهما

و من الجدير بالذكر ان طاقة المحطات الكهرومائية قد تتراوح بين مئات الكيلو واط كحد أدنى و هو ما قد يسد احتياجات قرية صغيرة إلى حوالي ١٠٠٠٠ميغاواط.

ملاحظة :تيرا واط= ١٠٠٠جيجاو واط

جيجا واط =١٠٠٠ميغا واط

ميغا واط = ١٠٠٠ كيلو واط

كيلو واط = ١٠٠٠ واط

تأثير الضغط و الارتفاع في الطاقة الكهرمائية

الضغط هو القوة المؤثرة في وحدة المساحة او في متر مربع و يقل الضغط الجوي مع الارتفاع و هو يعبر عن وزن عامود الهوء المؤثر بسطح الأرض في مساحة

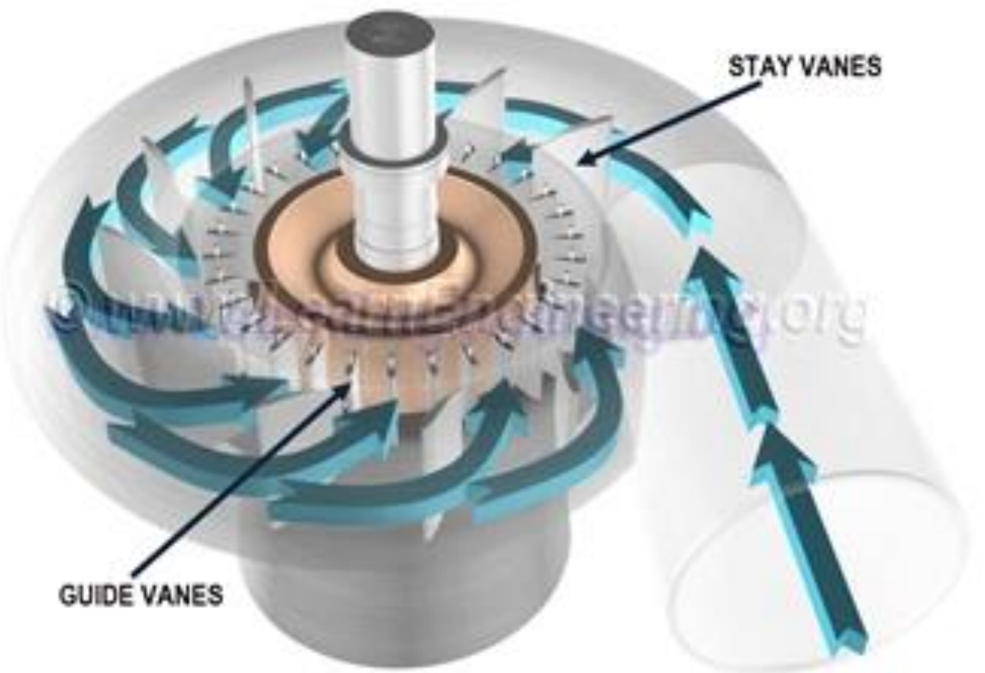
معينة و الأمر نفسه ينطبق على خزانات المياه فكلما نزل اي جسم اعمق في الخزان زاد وزن المياه (القوة) التي تؤثر بأي جسم موضوع فيه و هذا يشمل التوربينات أيضا فكلما وضعنا التوربين بعمق اخفض زادت القوة المؤثرة به و بالتالي زاد إنتاجه الكهربائي.

العنفات(التوربينات) المستخدمة حاليا

١ عنفة فرانسس هذا النوع من العنفات هو المنتشر حاليا و بشكل واسع، و قد يتراوح قطر العنفة من ٣٠سم إلى ٧ أمتار حسب الحاجة و حسب طاقة النهر و تتراوح أيضا أعماق المياه التي تنصب فيها هذه العنفة من مترين إلى ٢٠٠ متر و هي من حيث المبدأ تشبه عنفة فورني رون بشكل كبير.

اما بالنسبة لمبدأ عملها فهو يقوم على دخول الماء من الأنبوب او المجرى الخارجي ثم يمر عبر الريش الثابتة و التي تقوم بدورها بتوجيهه بنعومة وسلاسة إلى شفرات التوربين و من ثم يخرج الماء من نهاية الأنبوب او نهاية المجرى.

و يعتبر شكل الريش و الشفرات مهما جدا في هذه العنفة للحصول على قدر كبير من الكفائة و النعومة لتحريك الشفرات و الاستفادة من المياه بشكل كبير.

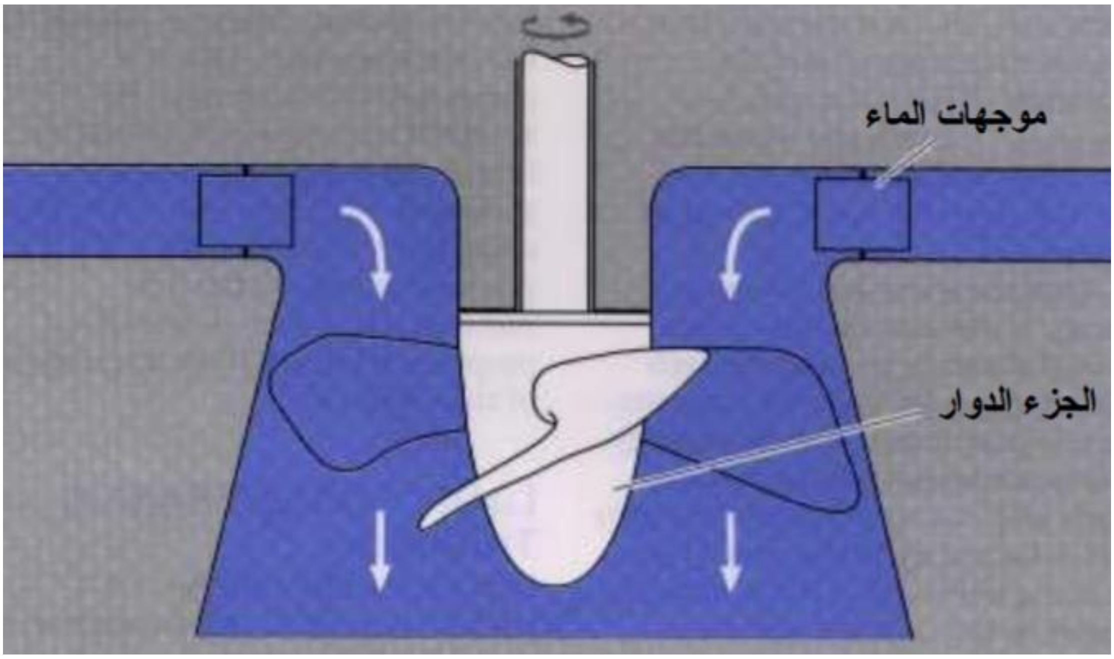


يوضح الشكل آلية عملة عنفة فرانسيس

٢ العنفة ذات الجريان المحوري

تكون مساحة الماء الداخل في هذا النوع من العنفات اكبر ما يمكن لذلك فهي تعد من الأنواع الملائمة للاستخدام في الارتفاعات المنخفضة و كميات كبيرة من الماء اما بالنسبة لمبدأ عملها فهو بسيط جدا و يقوم على أن الماء يقوم بتدوير الشفرات بشكل محوري و تكون سرعة دوران الشفرات عالية جدا و يساعد شكل الشفرات الانسيابي على ملامسة الماء لها بسلاسة و خروجه بسلاسة أيضا و يتميز هذا النوع بأنه لا يحتاج إلى سرعات مياه عالية ولا إلى ارتفاع مياه عالي.

٠



التوربين ذو الجريان المحوري

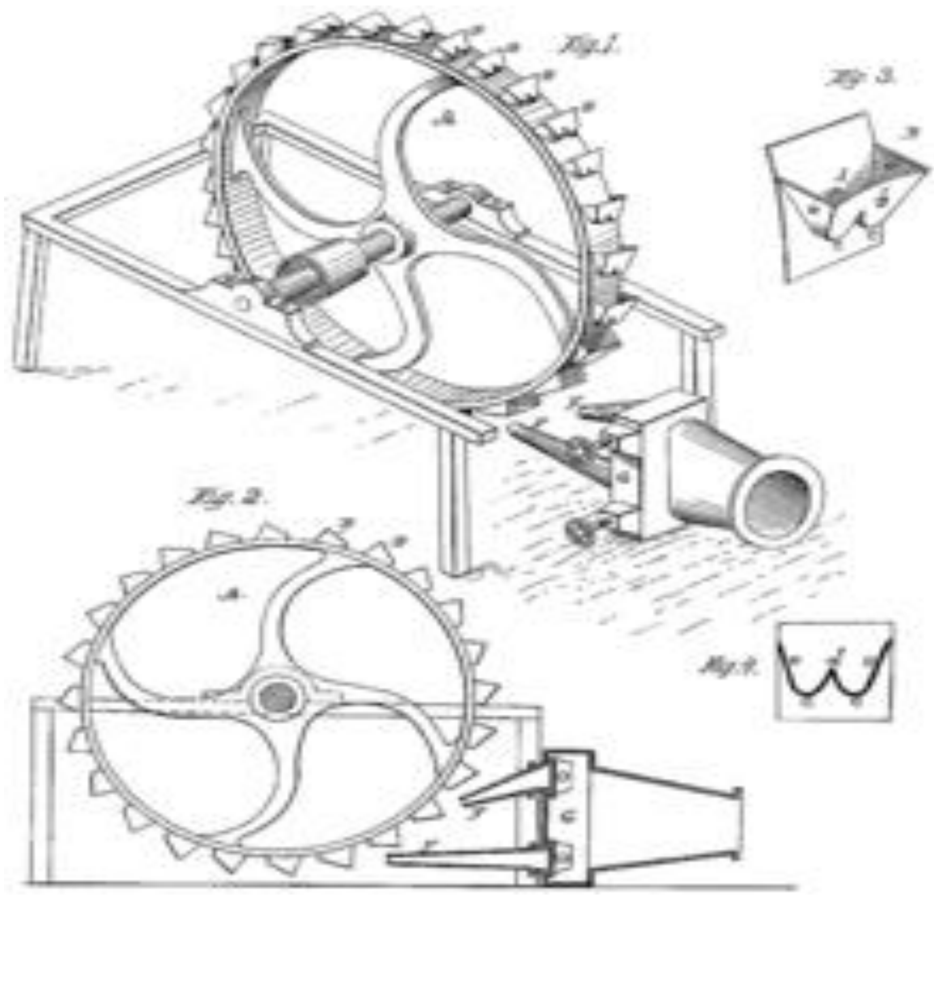
٣ التوربينات ذات القوة الدافعة

تنقسم الى

A عجلة بلتن

تعتبر عجلة بلتن الأكثر فعالية في الارتفاعات العالية للمياه التي تزيد عن ربع كيلو متر او ٢٥٠ مترا و هو عبارة عن عجلة تحتوي على عدد من الريش او الشفرات التي توصف بأنها تشبه الدلو و يقوم مبدأ عمله على أن الماء الجاري يقوم بضرب ريش العجلة التي تشبه الدلو واحدا تلو الاخر و تحريكها و في هذا النوع

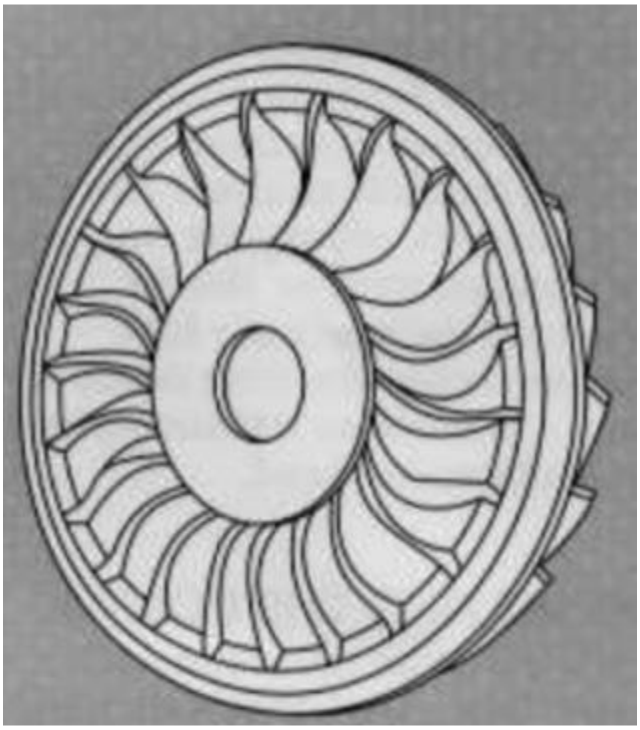
من العجلات نستفيد من وزن المياه التي تدخل إلى الدلو و يتم سحب العجلة مع اتجاه دفع المياه و تفرغها قبل أن تبدأ مباشرة بالارتفاع و الجدير بالذكر ان هذه العنفة لا تكون مغمورة بالمياه لذا فإن الضغط الجوي و الذي يعتبر أضعف من ضغط المياه هو الذي يؤثر بها مما يؤثر ايجابا بكفائتها.



Bتوربينات الانفتاح

يشبه هذا التوربين من حيث المبدأ العام عجلة بلتن و لكن كان قد تم التعديل على الريش لتصبح اقل عمقا من ريش عجلة بلتن و يمكن استخدام هذا النوع من

التوربينات في توليد الطاقة في ارتفاعات اقل من الارتفاعات التي تستخدم في عجلة بلتن.



فصل طاقة الرياح

طاقة الرياح هي احد انواع الطاقة البديلة المنتشرة بشكل كبير جدا و تعتمد في الأساس على المولدات ذات مبدأ الحث الكهرومغناطيسي اي انها تحول الطاقة من طاقة حركية إلى طاقة كهربائية.

تعتمد كفائة استخلاص طاقة الرياح على السرعة النسبية لطرف الشفرة و كفائة تصميم الشفرات و السرعة النسبية لطرف الشفرة تعتمد على طول الشفرة و هي النسبة بين طول طرف الشفرة و سرعة الرياح و تزيد بزيادة طول الشفرة اما كفائة تصميم الشفرة فهي قدرة الشفرة على استخلاص اكبر قدر ممكن من طاقة الرياح او الانسيابية و سهولة تحريك الهواء لها.

كلما زادت سرعة الرياح زاد دوران الشفرة و بالتالي زاد الإنتاج و تعتبر سرعة الرياح العامل الرئيسي في زيادة كمية الإنتاج و هنالك عوامل أخرى تؤثر فيه مثل قطر الشفرة و الضغط الجوي و غيرها.

تعتبر الأماكن المفتوحة و الخالية من التضاريس او الأماكن المفتوحة القريبة من اسطح المياه هي الأماكن المثلى لوضع توربينات الرياح لان التضاريس تقوم بتخفيض سرعة الرياح من ما يؤدي إلى انخفاض الإنتاج و تساهم ظاهرة نسيم البر و البحر الناتجة عن تبريد البحر للهواء صباحا و تسخين سطح الأرض للهواء صباحا و العكس ليلا في اختلاف الضغط الجوي من ما يؤدي إلى نشوء الرياح.

العنفات المستخدمة حاليا:

١ عنفات الرياح ذات المحور الافقي

هذا النوع من العنفات هو من اكثر العنفات انتشارا في العالم و احد ابسط العنفات من حيث المبدأ و يتم صناعة شفراتها لتشبه شكل جناح الطائر و عند اصطدام الرياح بهذه الشفرات تقوم بإنشاء قوة دفع إلى الأعلى مما يؤدي إلى حركة هذه الشفرات.

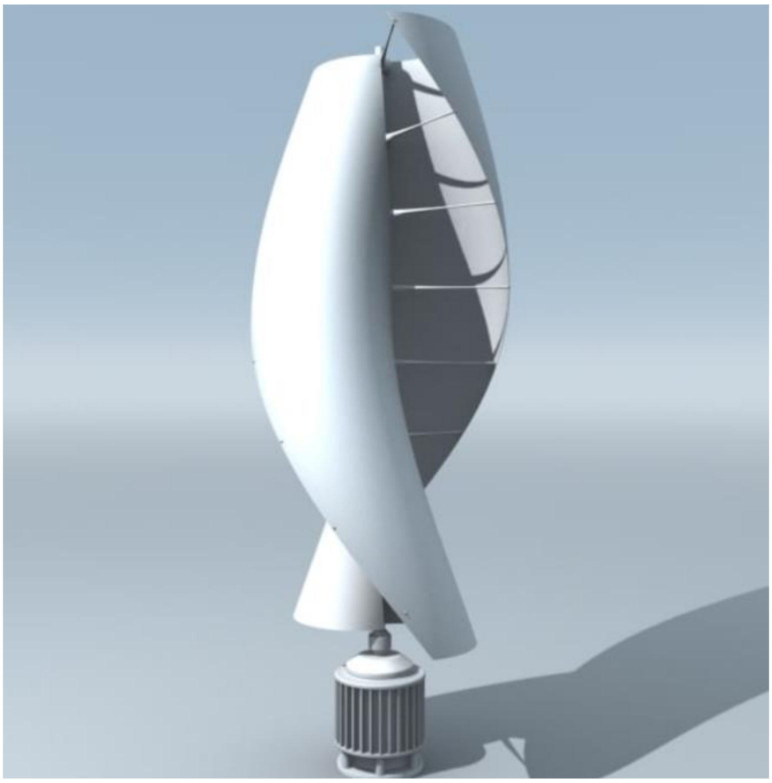
يكون هذا النوع من الشفرات منصوبا في أماكن مرتفعة نسبيا و سرعة الرياح في المناطق المرتفعة تكون عالية

نسبيا بالإضافة إلى القدرة على تعديل اتجاه الشفرات حسب اتجاه الرياح بسبب وجود حساسات مما يؤدي إلى تضخيم الفائدة.




عنفات الرياح ذات المحور العامودي (بقوة الجر)

تصطدم الرياح بالشفرة في الجانب المفتوح و تسبب دورانها بينما ينساب الهواء بسلاسة من الجزء المغلق حتى لا يبطئ دوران الشفرات و بعد التفافها تعاود العملية نفسها و تقوم بجر الشفرة و من مميزات هذا النوع انها لا تحتاج حساسات للدوران مع اتجاه الرياح و صيانتها غير مكلفة و يكون حجمها أصغر و لكنها في المقابل تنتج طاقة اقل من ذات المحور الافقي بالإضافة إلى انها احيانا قد تحتاج قوة للبدأ بدورانها.



يمكن بناء محطات إنتاج الطاقة على اليابسة و هي الطريقة التقليدية المتبعة او على طوافات فوق المياه و ذلك لسرعة الريح فوق سطح الماء بسبب سطح المياه الاملس و قلة احتكاك سطح المياه



فصل الطاقة الجيوثيرمية

الطاقة الجيوثرمية او الطاقة الباطنية او الطاقة الجوفية، و هي تعتمد بشكل رئيسي على الحرارة الناتجة من اللب او باطن الأرض و تزداد كلما نزلنا إلى عمق اكبر و هو ما يعرف بالممال الحراري و يعرف الممال الحراري بأنه الزيادة في الحرارة كل ما توجهنا إلى باطن الأرض و في المتوسط تزداد ٣٠ سيليسيوس لكل ١ كم نحو الاسفل.

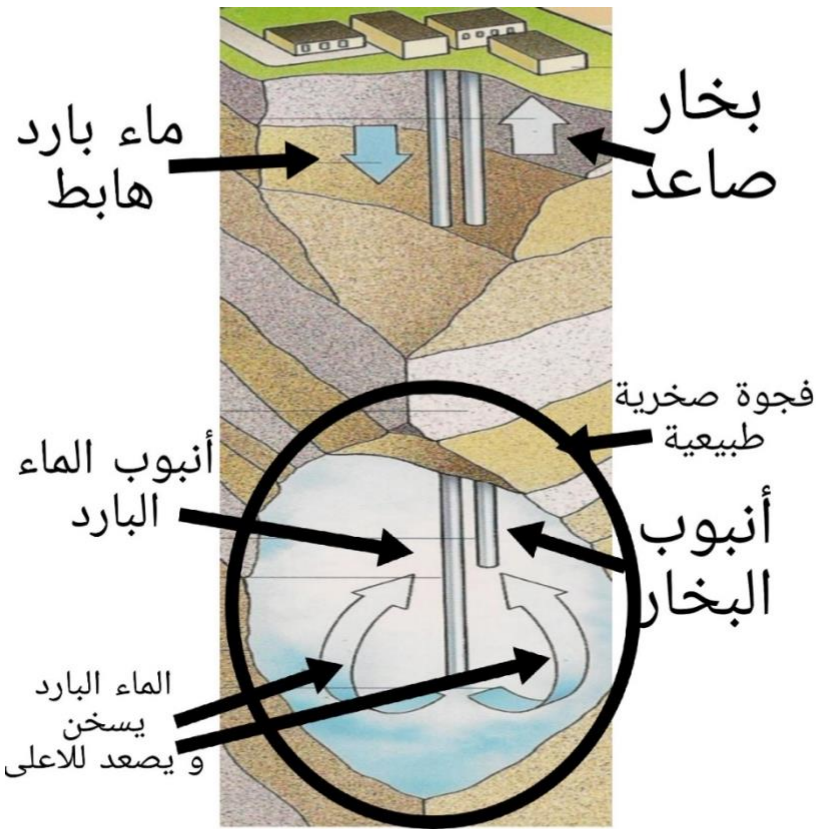
تعد محطات إنتاج الطاقة الجيوثرمية من محطات إنتاج الطاقة المستدامة و من ناحية التكلفة فمعظم التكلفة تكون عند انشاء المحطة فقط اما التكاليف بعد انشاء المحطة هي تكاليف لا تذكر مقارنة بها.

كيفية إنتاج الطاقة الجوفية :

يقوم اساس إنتاج الطاقة الجوفية على استخدام حرارة الأرض عن طريق مبدأ الممال الحراري للاستفادة من المياه الساخنة المبخرة للقيام بتدوير التوربينات بشكل عام و يوجد عدد من انواع محطات إنتاج الطاقة الجوفية:

١ محطات البخار الجاف:

يتم استغلال الماء الساخن الموجود بشكل طبيعي في الطبقات الجوفية العميقة عن طريق تمديد أنبوب يقوم برفع بخار الماء إلى الأعلى وصولا إلى محطة التوليد و من ثم يقوم البخار بتدوير التوربينات و إنتاج الطاقة و لكن لا ينتهي عمله هنا فلو قمنا برفع البخار فقط فهذا البئر الطبيعي يمكن أن يعرض إلى خطرين رئيسيين و هما جفاف البئر الطبيعي او انهياره بفعل الضغط و للابتعاد عن هذا الخطر نقوم بتمديد أنبوب اخر يقوم بحقن الماء المتكثف مجددا إلى البئر و تستمر عملية التبخر ثم الصعود ثم تدوير التوربينات ثم التكاثف ثم الحقن عددا من المرات.



٢ محطات التبخير :

يقوم مبدأ عمل هذا النوع من المحطات على القيام باستغلال الماء او السوائل الموجودة تحت الارض بشكل طبيعي بأماكن ذات ضغط مرتفع و من المعروف ان الضغط المرتفع يُعيق عملية تبخر السوائل بشكل عام فما تقوم به هذه المحطات هي نقل المياه من منطقة ذات ضغط مرتفع إلى منطقة ذات ضغط عادي عن طريق وضع أنبوب ذي ثقب صغير يدخل اليه الماء الساخن ثم يتبخر بفعل انخفاض الضغط و حرارته العالية ثم يرتفع و يقوم بتدوير التوربينات لإنتاج الطاقة و من ثم يُعاد حقن الماء المتاكثف مجددا إلى البئر.

هذا النوع من الطاقة يتميز بأنه لا ينفذ و كما ذكرت سابقا التكاليف المدفوعة عليه هي بمعظمها تكاليف إنشاء المحطة اما بعد ذلك فتكاليفها قليلة جدا بالمقارنة مع مردوده و هذه الطاقة تعتبر طاقة صديقة للبيئة و هذا من الأسباب المحفزة لاستخدامها و لكن لإنشاء المحطة يجب أن تقوم بالحفر على عمق يصل إلى ٥ كم و هو ما يعتبر مكلفا جدا.

و يمكن أيضا استغلال الينابيع الساخنة الطبيعية و هو ما يعتبر اقل كلفة مقارنة مع انشاء المحطات و الحفر إلى أعماق كبيرة.

فصل الطاقة الحيوية او الوقود الحيوي

يعد الوقود الحيوي احد مصادر الطاقة التي يتم استغلالها من الكائنات الحية و عملياتها الحيوية و توصف الكتلة الحيوية بأنها اي مادة عضوية قامت بتخزين ضوء الشمس على صورة طاقة كيميائية و يتم استخدامها لإنتاج الطاقة بطرق مختلفة.

تعتبر الطاقة الحيوية طريقة مفيدة في إنتاج الطاقة و ذلك لأننا نحول مخلفات الكائنات الحية الى طاقة يمكن للبشر الاستفادة منها.

يقوم مبدأ الاستفادة من الوقود الحيوي بتحويل الطاقة الكيميائية المخزنة داخله من طاقة كيميائية إلى كهربائية و هنالك عدد من الطرق للقيام بذلك :

١ محطات إنتاج الطاقة الحيوية بالحرق :

تعد طريقة حرق أشكال معينة من الكتل الحيوية مثل الخشب او الخث(عبارة عن نباتات جافة) و غيرها من المواد القابلة الاحتراق و يقوم مبدأها على حرق هذه الكتل لاطلاق الطاقة الكيميائية المخزنة داخلها على شكل طاقة حرارية بداية و من ثم يتم استغلال هذه الطاقة الحرارية لتسخين الماء و تخزن هذه الطاقة الحرارية داخل الماء و هو ما يؤدي إلى تفكك جزيئات الماء و انطلاقه على شكل بخار و في هذه المرحلة تكون هذه الطاقة قد تحولت إلى طاقة حركية و هي

طاقة بخار الماء الصاعد و هذه الطاقة الحركية تقوم بتدوير شفرات المولد و هو ما يؤدي اخيرا إلى إنتاج الطاقة الكهربائية.



تمثل الصورة محرقة لحرق الحيوانات الميتة و استغلالها لتحويله إلى طاقة كهربائية.

٢ تحويل الكتل الحيوية إلى وقود ابسط و أكثر فاعلية:

تعد الطريقة الثانية هي استغلال الطاقة الحيوية و الغازات المبعوث منها إلى انواع مختلفة من الوقود و مثالا عليها تتم عملية تسخين الخشب مع كمية قليلة من الأكسجين مما يؤدي إلى إنتاج غازي اول و ثاني أكسيد الكربون و غاز الهيدروجين و غاز الايثين و غاز الميثان و ثم ننتقل إلى مرحلة معالجة هذة الغازات لإنتاج مركب الميثانول القابل للاشتعال عن طريق

سلسلة من التفاعلات اما الغرض من تحويل الكتلة الحيوية إلى وقود مثل الميثانول هو تسهيل استخدامه و إمكانية استخدامه في بعض الحالات ففي بعض الأحيان يتم استخدامه في تشغيل السيارات و يمكن استخدامه كوقود للطبخ المنزلي و غيرها من الاستخدامات و يتكون غاز الميثانول من ذرة كربون و ٣ ذرات هيدروجين و مجموعة هيدروكسيد و يرمز لها بالصيغة التالية CH3OH و يعتبر الميثانول مركب كحولي.

الطحالب تعد مصدرا لإنتاج الوقود الحيوي أيضا و تنمو الطحالب تحت ظروف تواجد أشعة الشمس و الماء و الكربون مع نسب قليلة من الفوسفات و النترات و تحتوي الطحالب على كمية وافرة من الزيت كما انها تعد اساس في تكون النفط.

قبل بدء عملية تحويل الطحالب إلى وقود حيوي يتم تصنيف الطحالب إلى نوعين و هما طحالب تحتوي دهون صالحة لإنتاج الوقود الحيوي و طحالب تحتوي دهون صالحة كمادة خام لإنتاج الأحماض الدهنية المناسبة لإنتاج الوقود الحيوي و بعد أن يتم استخلاص الزيوت من الطحالب يتم استخدامها في انتاج الايثانول و الميثان (و هما غازان قابلان للاشتعال) و يمكن استخدام الطحالب في إنتاج عدد من الاسمدة و الاعلاف الحيوانية الغنية بالبروتين و لكن سنقتصر على الوقود.



تعد نبتة الجاتروفا نبتة تحتوي على نسبة عالية من الزيت إضافة إلى انها نبتة سامة الثمار و تنمو في الصحاري و لا تحتاج إلى عناية خاصة مما يجعل من السهل انتشارا و نموها و يمكن استخدام زيتها و معالجته لإنتاج البيوديزال او المعروف بالبترول الحيوي و هو وقود صديق للبيئة.



فصل الطاقة الشمسية

خلايا الفوتوفولتيك:

تصنع خلايا الفوتوفولتيك الشمسية بشكل رئيسي من أشباه الموصلات و على رأسها السيليكون و يمكن أن تتكون كل خلية من بلورة واحد من السيليكون او عدة بلورات و تعتبر الخلايا احادية البلورة افضل من غيرها من حيث الكفائة.

شرح مبسط عن مبدأ عملها: تبدأ العملية عند سقوط أشعة الشمس على الخلايا فتقوم ذرات السيليكون بامتصاص جزء منه و من ثم تعمل الطاقة على إثارة الالكترونات الغير مرتبطة في المادة و تجعلها تتحرك داخل المادة و عند تعرض هذه الالكترونيات إلى مجال كهربائي تتحرك في اتجاه واحد و هذا يعني تياراً كهربائياً و عند ربط طرفي الخلية بنقطتي توصيل على السطح العلوي و السفلى للخلية نحصل على تيار كهربائي طالما استمر سقوط الأشعة الشمسية عليها.

و بشكل اشمل : تتكون خلية الفوتوفولتيك بشكل اساسي من السيليكون لكن السيليكون عبارة عن موصل ضعيف لذلك يتم تطعيمه بنوعين من الشوائب الاول يكون جزء

موجب و غالبا يكون مطعم بالبورون b (عن طريق عدم اكتمال المدار الاخير فتتكون فجوة) و الاخر يكون جزء سالب و غالبا يكون مطعم بالفسفور (عن طريق وجود الكترون حر) و من ثم يتم وصل ديود من الطرفين و عند سقوط اشعة الشمس على سطح الخلية تقوم الفوتونات بجعل الالكترونات تتحرك بحرية و من ثم يقوم الديود بتوجيهها للاستفادة منها (ملاحظة يتم وضع طبقة مانعة للانعكاس في الخلية لمنع لنعكاس الفوتونات الضوئية) و ما يحدث هنا هو انه بعد سقوط الفوتونات على اللوح تتحرك الالكترونات بشكل حر و تترك فجوات في الذرات خلفها ثم تنتقل الالكترونات الحرة السالبة الى الطرف السالب و الذرات التي تحتوي فجوات تكون موجبة تنتقل الى الطرف الموجب و تستمر هذه العملية و يقوم الديود بتوجيه حركة الالكترونات عبر سلك الديود الموصول بالخلية و على الجهة الاخرى من الخلية تتجمع الخلايا ذات الفجوات عند الطرف الاخر للسلك و تقوم الالكترونات بالانتقال عبر السلك و هذا ما يعني تيارا كهربائيا وصولا الى الطرف الاخر من السلك الذي تتواجد عنده الفجوات و عندما تلتقي الالكترونات بالذرات ذات الفجوات تجتمع معا مكونة خلية سيليكون متعادلة و تستمر هذه العملية طالما يستمر سقوط اشعة الشمس على الخلية.

يمكن قياس كفائة الخلية الشمسية عن طريق معادلة بسيطة:

كفائة تحويل الخلية=الطاقة الكهربائية الناتجة عن التحويل /طاقة الضوء المسلط على الخلية

و يمكن تعريفها على أنها هي نسبة الطاقة التي تستطيع الخلية تحويلها إلى طاقة كهربائية من إجمالي الطاقة الضوئية الساقطة عليها

إنتاج الطاقة الكهربائية يعد تحويل للطاقة من شكل إلى آخر و من أشكال التحويل تحويل الطاقة من طاقة حركية إلى طاقة كهربائية و يمكن حساب الطاقة الحركية عن طريق معادلة بسيطة:

الطاقة الحركية=٠.٥xالكتلةxمربع السرعة

مثلا: الطاقة الحركية الناتجة من اندفاع جسم باتجاه واحد يحمل كتلة مقدارها ٠.٠٥ كغ بسرعة مقدارها١٠م/ث فكم طاقتها الحركية؟

الطاقة الحركية =٠.٥x٠.٠٥x١٠x١٠

الطاقة الحركية=٢.٥ جول

مع العلم :الجول =كغxمتر تربيع/ثانية تربيع

او :الجول =نيوتنxمتر

و يمكن حساب الطاقة الحركية التي قد تنتج من جسم معلق على ارتفاع معين عن طريق اعتماد مبدأ :

الطاقة الميكانيكية = الطاقة الحركية +طاقة الكامنة

مع العلم :

الطاقة الميكانيكية١=الطاقة الميكانيكية٢= الطاقة الميكانيكية٣ للجسم نفسه

و بمعنى اخر كلما زادت الطاقة الحركية قلت الطاقة الكامنة و العكس صحيح و يمكن حساب الطاقة الكامنة عن طريق:

الطاقة الكامنة =الكتلةxالجاذبية(٩.٨)xالمسافة

فمثلا لو كان لدينا جسم طاقته الحركية ٠ و كان على ارتفاع ٥ أمتار و كتلته =٢ كغ فكم ستكون طاقته الحركية عند ملامسته لسطح الأرض؟

الطاقة الكامنة =٥x٢x٩.٨

الطاقة الكامنة =٩٨ جول

الطاقة الميكانيكية١=٩٨+٠=٩٨ جول

الطاقة الميكانيكية١=الطاقة الميكانيكي٢

الطاقة الكامنة عند ملامسة سطح الأرض =

٠x٢x٩.٨=٠

الطاقة الميكانيكية٢ =٠ +الطاقة الحركية٢

الطاقة الميكانيكية١=الطاقة الميكانيكية٢ بالتالي:

٩٨=الطاقة الميكانيكية٢=٠+الطاقة الحركية٢

الطاقة الحركية عند ملامسة سطح الأرض =٩٨

و يمكن الاستفادة من حساب الطاقة الحركية للاجسام مثل الرياح و المياه في تقدير الطاقة الناتجة و لكن يجب قبل تقدير الطاقة الناتجة معرفة كفائة الآلة الميكانيكية.

تعرف الكفائة الالية بأنها هي نسبة الطاقة المستفادة بالنسبة للطاقة الكلية و تختلف من آلة إلى أخرى.

مثلا توربين يقوم بتحويل طاقة حركية من الهواء الملامس له مقدارها ٢٥ جول إلى طاقة كهربائية مقدارها ٢٠ جول فما فائدتها الآلية؟

الفائدة الالية=الطاقة المستفادة/الطاقة الكلية و من ثم تحول إلى النسبة المئوية

٢٠/٢٥ =٤/٥ =٨٠٪

و عند حساب الكفائة الالية يمكننا تقدير إنتاجية المولد حسب معرفتنا بالظروف التي حوله فمثلا:

توربين ذو كفائة٨٠٪ موصول بشفرة موضوعة تحت سطح الماء في مجرى مائي يقوم بالتأثير على شفرة التوربين بطاقة حركية مقدارها تقريبا ١٥٠٠ =جول/اليوم ما إنتاج التوربين الشهري؟

نقوم بداية بحساب التاثير الشهري في الشهر عن طريق

الطاقة المؤثرة في الشهر=الطاقة المؤثرة في اليومx٣٠

الطاقة المؤثرة في الشهر=١٥٠٠x٣٠

الطاقة المؤثرة في الشهر=٤٥٠٠٠ جول

الفائدة الالية =٨٠٪

٨٠/١٠٠=الطاقة المستفادة/٤٥٠٠٠

(ضرب تبادلي)

٨٠x٤٥٠٠٠=١٠٠xالطاقة المستفادة

الطاقة المستفادة=٨x٤٥٠٠

الطاقة المستفادة=٣٦٠٠٠ جول/الشهر

و يمكن بهذه الطريقة عمل تقدير لا بأس به لكمية الطاقة الناتجة من دوران التوربين.

ملاحظة:نعبر عن القدرة بوحدة جول/ثانية او (وات)

عندما يتم تحويل الطاقة من شكل إلى آخر يتم فقدان بعض الطاقة خلال عملية التحويل و يعد الاحتكاك او المقاومة هو أبرز الأسباب فعند صناعة شفرات توربين تتم مراعاة عدة أمور لتخفيف الاحتكاك او المقاومة :

١ زيادة قطر الشفرات

كلما زاد قطر الشفرات زادت الكفائة و يعود الفضل بهذا لانه كلما زادت كمية الطاقة المحولة قلت نسبة الطاقة الضائعة فعندما نزيد قطر الشفرات نزيد مساحة السطح الذي تسقط عليه الرياح مما يزيد عزم الدوران و بالتالي نسبة الطاقة الضائعة اقل و يمكن استغلال هذه الطريقة في الشفرات سواء كانت تحرك بطاقة الرياح او البخار او الماء.

٢ التحكم في الشفرات الريحة

يمكن توجيه الشفرات حسب اتجاه الرياح و ذلك يساعد على تضخيم الفائدة من الرياح الساقطة على الشفرات بقدر كبير جدا في شفرات الرياح ذات المحور الافقي اما شفرات الرياح ذات المحور العمودي فهي تستطيع استقبال الهواء و الاستفادة منه بغض النظر عن الاتجاه

و يعود سبب ذلك إلى تصميمها الفريد و تم شرحه سابقا.

٣ توجيه المياه عن طريق شفرات ثابتة

تم استخدام هذه الطريقة لأول مرة في عنفة فورني رون و يقوم مبدأ عملها على وضع شفرات ثابتة لتوجيه المياه بحيث تلامس الشفرات المتحركة و تحركها بكل نعومة و خفة و قد كانت عنفة فورني رون الأولى من نوعها في وقتها ذات كفائة عالية وصلت إلى ٨٠٪ و أيضا تم استخدام هذه الطريقة في عنفة لويس و لكن الاختلاف كان ان هنالك أنبوب يوجه المياه إلى شفرات ثابتة و من ثم يوجه إلى الشفرات المتحركة و هو ما زاد نعومة و سلاسة المياه عند ملامستها للشفرات المتحركة .

٤ انسيابية الشفرات

كلما زادت انسيابي الشفرات زادت كفائة العنفة و الانسيابية هي انخفاض المقاومة المؤثرة فيه أثناء حركته في السوائل و الغازات و في الشفرات تكون جوانبها انسيابية مما يسمح لها بالدوران بنعومة عند ملامستها للهواء الجانبي فلو لم تكن انسيابية لدارت

بفعل الهواء و ضاع جزء من الطاقة باصطدام جانب الشفرة بالرياح الجانبية مما يقلل كفائتها .

الخاتمة

اتمنى ان اكون قد استطعت الوصول إلى هدفي بهذا الكتاب و هو أن يكون الخطوة الأولى لشخصٍ ما في دراسته او بحثه الشخصي في الطاقة البديلة لا أكثر ولا أقل.

المرجع الرئيسي في تدقيق الكتاب :ويكيبيديا

و اتمنى من اي شخص قرأ هذا الكتاب ولاحظ خطأً به أن يتواصل معي و جلَّ من لا يُخطئ رغم انني بذلت جهدي للتأكد من صحة كلِّ معلومة و شكرا

Facebook: Yosef Alsheikh Qasem

تأليف :يوسف اياد سعيد الشيخ قاسم